

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Entstovorrichtung (10) zur Unterdrückung hochfrequenter Storemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors (26), mit einer Mehrzahl von auf einer ersten Seite (12) einer Leiterplatte (14) angeordneten Kondensatoren (16) und mit auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordneten ersten Leiterbahnen (18) zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren (16) mit einem Masseanschluss (20) und einem ersten (22) bzw. zumindest einem weiteren Anschluss (24) für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors (26), wobei der erste (22) und der zumindest eine weitere Anschluss (24) mit einer ersten (48) Anschlussleitung für die erste Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung (50) für die zumindest eine weitere Stufe des Gleichstrommotors (26) kontaktiert sind. Die Entstovorrichtung (10) ist dadurch gekennzeichnet, dass auf einer weiteren, der ersten Seite (12) gegenüber liegenden Seite (32) der Leiterplatte (14) eine Masse-Fläche (34) angeordnet ist und die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) gegenüber der Masse-Fläche (34) isoliert durchgeführt sind.

5

10 Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen
eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren
Gleichstrommotors

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Entstörvorrichtung zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

20

Zur Kommutierung (Stromwendung) von Gleichstrommotoren sind sowohl elektrische Maßnahmen, beispielsweise unter Verwendung einer mit Transistoren aufgebauten Leistungsstufe, als auch mechanische Maßnahmen bekannt. Zu den mechanischen Maßnahmen zählt
25 die Verwendung eines Kommutators in Verbindung mit leitenden Bürstenelementen, wobei der Kommutator einzelne Kommutatorlamellen aufweist. Üblicherweise ist es vorgesehen, dass die Bürstenelemente ortsfest derart relativ zum um eine Drehachse rotierenden Kommutator angeordnet sind, dass die Bürstenelemente während der Rotation des
30 Kommutators die einzelnen Kommutatorlamellen in sequenzieller Reihenfolge überstreichen. Durch den Kontakt des Bürstenelements mit einer Kommutatorlamelle wird eine elektrisch leitende Verbindung geschaffen, durch die der Betriebsstrom des Gleichstrommotors fließt. Beim Übergang eines Bürstenelements von einer auf die
35 nächste Kommutatorlamelle entstehen Gasentladungen, die sehr steile Stromspitzen hervorrufen. Diese Stromspitzen führen wiederum zu hochfrequenten Störemissionen, die sich sowohl in elektrischen

Impulsen entlang der stromführenden Elemente des Gleichstrommotors als auch in elektromagnetischer Abstrahlung (Störabstrahlung) manifestieren.

- 5 Aus der DE 101 29 884 A1 ist es bekannt, eine Leiterplatte zu verwenden, die als Abschirmung die vom Gleichstrommotor abgestrahlten Störemissionen reduziert. Darüber hinaus ist es aus dem Stand der Technik bekannt, zur weiteren Unterdrückung der hochfrequenten Störemissionen auf der Leiterplatte angeordnete
10 Keramik-Kondensatoren zu verwenden.

Vorteile der Erfindung

- Die erfindungsgemäße Entstörvorrichtung zur Unterdrückung
15 hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors, mit einer Mehrzahl von auf einer ersten Seite einer Leiterplatte angeordneten Kondensatoren und mit auf der ersten Seite der Leiterplatte angeordneten ersten Leiterbahnen zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren mit
20 einem Masseanschluss und einem ersten bzw. zumindest einem weiteren Anschluss für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors, wobei der erste und der zumindest eine weitere Anschluss mit einer ersten Anschlussleitung für die ersten Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung für die zumindest eine weitere Stufe des
25 Gleichstrommotors kontaktiert sind, bietet eine erhebliche Wirkungsverbesserung der Entstör-Technologie durch eine impedanzoptimierte Masseanbindung und eine direkte Motoranschluss-Kontaktierung, wenn auf einer weiteren, der ersten Seite gegenüber liegenden Seite der Leiterplatte eine Masse-Fläche angeordnet ist
30 und die erste und die zumindest eine weitere Anschlussleitung gegenüber der Masse-Fläche isoliert durchgeführt sind. Auf diese Weise ist eine sehr kompakte und kostengünstige Bauform der Entstörvorrichtung realisierbar. Zudem ist es nicht erforderlich, die Anschlussleitungen des Gleichstrommotors zu unterbrechen, was
35 wiederum zu einer erhöhten Störemission an der Unterbrechungsstelle führen könnte.

In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zumindest ein Varistor und/oder zumindest ein Cx-Kondensator auf der ersten Seite der Leiterplatte angeordnet und über weitere Leiterbahnen mit dem ersten bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss verbunden sind. Dies ermöglicht eine effiziente und kostengünstige Kombination von Kommutator-Entstörung und Abschaltspannungspuls-Begrenzung in einem Entstör-Element.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Leiterbahnen auf der ersten Seite der Leiterplatte um eine Achse der Leiterplatte symmetrisch angeordnet sind, so dass eine möglichst hohe Dämpfung der Störemissionen erzielt werden kann.

Weiterhin ist vorgesehen, dass die auf der weiteren Seite der Leiterplatte angeordnete Masse-Fläche jeweils über Durchkontaktierungen mit den Masseanschlüssen der Kondensatoren auf der ersten Seite der Leiterplatte elektrisch verbunden ist. Dabei sind in vorteilhafter Weise die Durchkontaktierungen als so genannte Vias ausgeführt, die eine extrem niederohmige Verbindung mit der Masse-Fläche ermöglichen, wobei die Masse-Fläche ihrerseits elektrisch leitend mit einem die Entstörvorrichtung umgebenden, abschirmenden Gehäuse verbunden ist. Durch die Ausbildung der Kondensatoren als SMD-Keramik-Kondensatoren (Surface Mounted Device) kann des Weiteren eine sehr kompakte und kostengünstige Bauform der Entstörvorrichtung erzielt werden. Diesbezüglich ist es ebenfalls von Vorteil, wenn die erste und die zumindest eine weitere Anschlussleitung durch das abschirmende Gehäuse hindurchgeführt sind.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das abschirmende Gehäuse elektrisch leitend mit einem Motorgehäuse des Gleichstrommotors, beispielsweise dem Poltopf, verbunden ist. Dabei sollte die Verbindung zwischen Motorgehäuse und abschirmenden Gehäuse der Entstörvorrichtung in vorteilhafter Weise über eine Mehrzahl von Kontaktstellen ausgeführt sein, um eine extrem niederohmige Masseverbindung und damit eine möglichst große Unterdrückung der Störemissionen zu gewährleisten.

Vorzugsweise weisen die Leiterbahnen an definierten Stellen Verjüngungen auf, die die Entstörvorrichtung und den Gleichstrommotor vor einer möglichen Kurzschlussgefahr, wie sie sich beispielsweise aus einem Keramik-Crack ergeben könnte, schützen.

Um Kosten einzusparen, ist es alternativ möglich, die Kondensatoren und/oder den zumindest einen Varistor und/oder den zumindest einen Cx-Kondensator über radial oder axial herausgeführte Anschlussdrähte zu kontaktieren.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale sowie aus der Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung.

Zeichnung

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren 1 bis 4 beispielhaft erläutert, wobei gleiche Bezugszeichen in den Figuren auf gleiche Bestandteile mit einer gleichen Funktionsweise hindeuten. Es zeigen

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel einer ersten Seite einer Leiterplatte der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung,

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel einer weiteren Seite der Leiterplatte der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung,

Fig. 3: ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung und einem Gleichstrommotor und

Fig. 4: ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung.

Beschreibung

In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer ersten Seite 12 einer Leiterplatte 14 der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung 10 dargestellt, wobei die erste Seite 12 die Vor- bzw. Oberseite der Leiterplatte 14 charakterisiert. Auf der Leiterplatte 14 sind eine
5 Mehrzahl von Kondensatoren 16 (im gezeigten Ausführungsbeispiel acht) angeordnet, die jeweils über erste Leiterbahnen 18 mit einem Masseanschluss 20 und einem ersten 22 bzw. zumindest einem weiteren Anschluss 24 für die einzelnen Stufen eines in den Figuren 3 und 4 gezeigten Gleichstrommotors 26 kontaktiert sind. Als Kondensatoren
10 16 kommen beispielsweise SMD-Keramik-Kondensatoren (Surface Mounted Device) 28 zum Einsatz, die aufgrund ihrer geringen Baugröße eine sehr kompakte Bauform der Entstörvorrichtung 10 ermöglichen. Steht dagegen die Einsparung von Kosten im Vordergrund, kann zumindest ein Teil der Kondensatoren 16 über herausgeführte, radiale oder axiale
15 Anschlussdrähte kontaktiert sein. In Abhängigkeit der Filteranforderungen weisen die Kondensatoren 16 dabei Kapazitätswerte zwischen 10 nF und 900 nF auf.

Die Masseanschlüsse 20 der Kondensatoren 16 sind mittels
20 Durchkontaktierungen 30 mit einer in der Figur 2 gezeigten, auf einer weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14 angeordneten Masse-Fläche 34 verbunden, wobei die weitere Seite 32 die Rück- bzw. Unterseite der Leiterplatte 14 beschreibt. Die Masse-Fläche 34 kann vollflächig ausgeführt sein, d.h. sie kann die gesamte weitere Seite
25 32 der Leiterplatte 14 bedecken. Es ist aber auch denkbar, dass die Masse-Fläche 34 nur einen Teil der weiteren Seite 32 bedeckt, wenn dies beispielsweise bauliche Maßnahmen erforderlich machen. Auf jeden Fall sollte die Masse-Fläche 34 so gestaltet sein, dass sie sämtliche Durchkontaktierungen 30 einschließt.

30

Die Durchkontaktierungen 30 sind vorzugsweise als so genannte Vias 36 ausgeführt. Hierbei handelt es sich um elektrisch leitfähige Hülssen, die wiederum mit einem hochleitfähigen Metall, beispielsweise Kupfer, Gold oder dergleichen, gefüllt sind, um eine
35 sehr niederohmige und damit störungsfreie Verbindung zwischen den Masseanschlüssen 20 der Kondensatoren 16 und der Masse-Fläche 34 zu garantieren.

Erfindungsgemäß ist nach Figur 1 vorgesehen, dass jeweils ein Varistor 38 auf der ersten Seite 12 der Leiterplatte 14 über weitere Leiterbahnen 42 mit dem ersten 22 bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 verbunden ist. Weiterhin besteht ein Kontakt der beiden Varistoren 38 mit dem gemeinsamen Masseanschluss 20. Alternativ ist es aber auch möglich, dass jeder Varistor 38 einen eigenen Masseanschluss 20 besitzt. Weiterhin ist ein Cx-Kondensator 40 gezeigt, der über die Leiterbahnen 42 mit dem ersten 22 und dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 verbunden ist. Statt nur eines Cx-Kondensators 40 können auch mehrere in Reihe bzw. parallel geschaltete Cx-Kondensatoren 40 verwendet werden. Dies hängt insbesondere von den gestellten Leistungsanforderungen der Entstörvorrichtung 10 bzw. des Elektromotors 26 ab. Ebenso können auch mehrere Varistoren 38 für den ersten 22 bzw. den zumindest einen weiteren Anschluss 24 zum Einsatz kommen. Die zusätzlichen Verwendung von Varistoren 38 bzw. Cx-Kondensatoren 40 ermöglicht eine stark impedanzoptimierte Anbindung der Entstörvorrichtung 10, wobei die Varistoren 38 zur Erfüllung so genannter Load-Dump-Forderungen bzw. als Abschaltspannungspuls-Begrenzung und die Cx-Kondensatoren 40 zur Erfüllung von Lang-, Mittel- oder Kurzwellen-Entstörforderungen dienen. Vorteilhafterweise sind die Leiterbahnen 18 und 42 sowie die Masse-Fläche 34 und die Masseanschlüsse 20 als Kupferschichten ausgeführt. Alternativ können aber auch andere, elektrisch leitfähige Materialien verwendet werden. Weiterhin sei angemerkt, dass die Bezeichnung Cx-Kondensator einen Kondensator beschreibt, der zwischen dem ersten 22 und dem zumindest einen weiteren Anschluss 24 geschaltet ist und demzufolge keine direkte Verbindung zu den Masseanschlüssen 20 besitzt. Wie schon die Kondensatoren 16, so können auch der zumindest eine Varistor 38 und/oder der zumindest eine Cx-Kondensator 40 in SMD-Technik ausgeführt sein. Als Alternative kommt zudem eine Kontaktierung über herausgeführte, radiale oder axiale Anschlussdrähte in Frage. Die Kapazitätswerte des zumindest einen Cx-Kondensators 40 können dabei, wie schon die der Kondensatoren 16, in einem Bereich von 10 nF bis 900 nF liegen.

Um die Entstörvorrichtung 10 vor einem eventuellen Kurzschluss zu schützen, weisen die Leiterbahnen 18 bzw. 42 an definierten Stellen 44 Verjüngungen 46 auf, die bei einem Kurzschluss durchbrennen und somit die Brandgefahr infolge einer Überhitzung verhindern. Die
5 Verjüngungen 46 können beispielsweise durch die von der Firma Spectrum Control Inc. entwickelte Fail-Safe-Technologie realisiert sein.

Zur besseren Unterdrückung der Störemissionen sind die Leiterbahnen
10 18 bzw. 42 um eine Achse 47 der Leiterplatte 14 symmetrisch angeordnet. Dabei ist es nicht zwingend notwendig, dass die Achse 47 - wie im Ausführungsbeispiel gezeigt - durch den Mittelpunkt der Leiterplatte 14 geht. Vielmehr kann die Achse auch eine Sekante, bzw. bei nicht runden Bauformen der Leiterplatte 14 eine beliebig
15 die Leiterplatte 14 schneidende Gerade sein.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Verbindung zwischen der erfindungsgemäßen Entstörvorrichtung 10 und dem Gleichstrommotor 26 gezeigt. Zu erkennen ist die mit den
20 Kondensatoren 16, den Varistoren 38 sowie dem Cx-Kondensator 40 bestückte erste Seite 12 der Leiterplatte 14 gemäß Figur 1. Der erste Anschluss 22 auf der ersten Seite 12 der Leiterplatte 14 ist kontaktiert mit einer ersten Anschlussleitung 48 für eine erste Stufe des Gleichstrommotors 24, wobei die Anschlussleitung 48
25 entsprechend Figur 2 gegenüber der Masse-Fläche 34 auf der weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14 isoliert durchgeführt ist. Eine entsprechende Kontaktierung besteht zwischen einer weiteren Anschlussleitung 50 für eine zweite Stufe des Gleichstrommotors 24 und dem weiteren Anschluss 24. Auf diese Weise ist eine
30 durchgehenden Verbindung von einem ersten Versorgungspotential V_{+1} und einem zweiten Versorgungspotential V_{+2} zum Gleichstrommotor 26 möglich.

Die Masse-Fläche 34 auf der weiteren Seite 32 der Leiterplatte 14
35 ist elektrisch leitend über einen Kontaktpunkt 52 - beispielsweise durch eine Lötverbindung - mit einem die Entstörvorrichtung 10 abschirmenden Gehäuse 54 verbunden. Das abschirmende Gehäuse 54 kann

entweder gänzlich aus Metall oder aus einem metallbedampften Kunststoff gefertigt sein und ist über eine Mehrzahl von Kontaktstellen 56 mit einem Motorgehäuse 58 des Gleichstrommotors 26 verbunden. In vorteilhafter Weise haben sich diesbezüglich zwischen
5 acht und zehn Federkontakte 60 als geeignete Masseverbindung herausgestellt, wobei in Abhängigkeit vom zur Verfügung stehenden Bauraum durchaus auch weniger oder mehr Kontaktstellen 56 in Betracht gezogen werden können. Schließlich besteht über eine Masseleitung 62 noch eine direkte Verbindung zwischen einem
10 Bezugspotential V_- , dem abschirmenden Gehäuse 54 und dem Gleichstrommotor 26. Dabei kann alternativ auch auf eine Verbindung der Masseleitung 62 zum abschirmenden Gehäuse 54 verzichtet werden.

In Figur 4 ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen
15 Entstörvorrichtung 10 gezeigt. Dabei sind die jeweiligen Parallelschaltungen der Kondensatoren 16 für die erste und die zweite Stufe des Gleichstrommotors 26 (im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 1 und 3 jeweils vier Kondensatoren 16 je Stufe des Gleichstrommotors 26) zwischen dem
20 ersten 22 bzw. dem weiteren Anschluss 24 und den Masseanschlüssen 20 erkennbar. Dabei ist jede Parallelschaltung über die ersten Leiterbahnen 18, die Anschlüsse 22 bzw. 24 und die Anschlussleitungen 48 bzw. 50 zum Einen für die erste Stufe des Gleichstrommotors 26 mit dem ersten Bezugspotential V_{+1} bzw. für die
25 zweite Stufe des Gleichstrommotors 26 mit dem zweiten Versorgungspotential V_{+2} und zum Anderen mit den entsprechenden Anschlüssen des Gleichstrommotors 26 verbunden. Weiterhin ist jeweils über die weiteren Leiterbahnen 42 zwischen dem ersten 22 bzw. dem weiteren Anschluss 24 und den Masseanschlüssen 20 ein
30 Varistor 38 geschaltet, während der Cx-Kondensator 40 für eine Entstörung zwischen dem ersten 22 und dem weiteren Anschluss 24 sorgt. Schließlich besteht über die Masseleitung 62 eine elektrische Verbindung zwischen dem Gleichstrommotor 26, den Masseanschlüssen 20 und dem Bezugspotential V_- . Zudem ist das abschirmende Gehäuse 54
35 über den Kontaktpunkt 52 mit der Masseleitung 62 verbunden. Mit dem Bezugszeichen 64 ist schließlich der Fail-Safe-Kurzschlussschutz gemäß der obigen Ausführungen symbolisiert, wobei auch einzelne

Leiterbahnen 18 bzw. 42 von einem Kurzschlussschutz ausgeschlossen sein können.

Es sei abschließend noch darauf hingewiesen, dass das gezeigte
5 Ausführungsbeispiel weder auf die Figuren 1 bis 4 noch auf die
gezeigte Struktur der Leiterbahnen 18 bzw. 42 und der
Masseanschlüsse 20 sowie die genannten Kapazitätswerte der
Kondensatoren 16 und des zumindest einen Cx-Kondensators 40
beschränkt ist. Auch die gezeigte, runde Bauform der Leiterplatte 14
10 ist nicht als Einschränkung zu verstehen. Vielmehr können ebenso
andere Leiterplattenformen (oval, mehreckig, etc.) und demzufolge
auch Gehäuseformen entsprechend den baulichen Vorgaben bzw. den
Platzverhältnissen zum Einsatz kommen. Des Weiteren ist die
Erfindung auch auf Gleichstrommotoren mit mehreren Richtungen
15 anwendbar, wobei dann die Masseleitung 62 entweder nicht
angeschlossen oder aber mittels eines nicht gezeigten Schaltmittels
mit derjenigen Anschlussleitung 48 bzw. 50 des Gleichstrommotors 26
verbunden wird, die auf Bezugspotential V₋ liegt.

5

10 Patentansprüche

1. Entstörrvorrichtung (10) zur Unterdrückung hochfrequenter Störemissionen eines in mehreren Stufen und/oder Richtungen betreibbaren Gleichstrommotors (26), mit einer Mehrzahl von auf
15 einer ersten Seite (12) einer Leiterplatte (14) angeordneten Kondensatoren (16) und mit auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordneten ersten Leiterbahnen (18) zur jeweiligen Kontaktierung der Kondensatoren (16) mit einem Masseanschluss (20) und einem ersten (22) bzw. zumindest einem
20 weiteren Anschluss (24) für die einzelnen Stufen des Gleichstrommotors (26), wobei der erste (22) und der zumindest eine weitere Anschluss (24) mit einer ersten (48) Anschlussleitung für die erste Stufe bzw. zumindest einer weiteren Anschlussleitung (50) für die zumindest eine weitere Stufe des Gleichstrommotors (26)
25 kontaktiert sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer weiteren, der ersten Seite (12) gegenüber liegenden Seite (32) der Leiterplatte (14) eine Masse-Fläche (34) angeordnet ist und die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) gegenüber der Masse-Fläche (34) isoliert durchgeführt sind.

30

2. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Varistor (38) und/oder zumindest ein Cx-Kondensator (40) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) angeordnet und über weitere Leiterbahnen (42) mit dem ersten
35 (22) bzw. dem zumindest einen weiteren Anschluss (24) verbunden sind.

3. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (18, 42) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) um eine Achse (47) der Leiterplatte (14) symmetrisch angeordnet sind.

5

4. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse-Fläche (34) über Durchkontaktierungen (30) mit den Masseanschlüssen (20) der Kondensatoren (16) auf der ersten Seite (12) der Leiterplatte (14) elektrisch verbunden ist.

10

5. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatoren (16) als SMD-Keramik-Kondensatoren (28) ausgebildet sind.

15

6. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchkontaktierungen (30) als Vias (36) ausgeführt sind.

20

7. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein die Entstörrvorrichtung (10) umgebendes, abschirmendes Gehäuse (54), das elektrisch leitend mit der Masse-Fläche (34) verbunden ist.

25

8. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (48) und die zumindest eine weitere Anschlussleitung (50) durch das abschirmende Gehäuse (54) hindurchgeführt sind.

30

9. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das abschirmende Gehäuse (54) elektrisch leitend mit einem Motorgehäuse (58) des Gleichstrommotors (26) verbunden ist.

35

10. Entstörrvorrichtung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das abschirmende Gehäuse (54) und das Motorgehäuse (58) des Gleichstrommotors (26) über eine Mehrzahl von Kontaktstellen (56) miteinander verbunden sind.

11. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (18, 42) an
5 definierten Stellen (44) Verjüngungen (46) für einen
Kurzschlusschutz aufweisen.

12. Entstörrvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kondensatoren (16)
10 und/oder der zumindest eine Varistor (38) und/oder der zumindest
eine Cx-Kondensator (40) über herausgeführte, radiale oder axiale
Anschlussdrähte kontaktiert sind.

Fig. 1

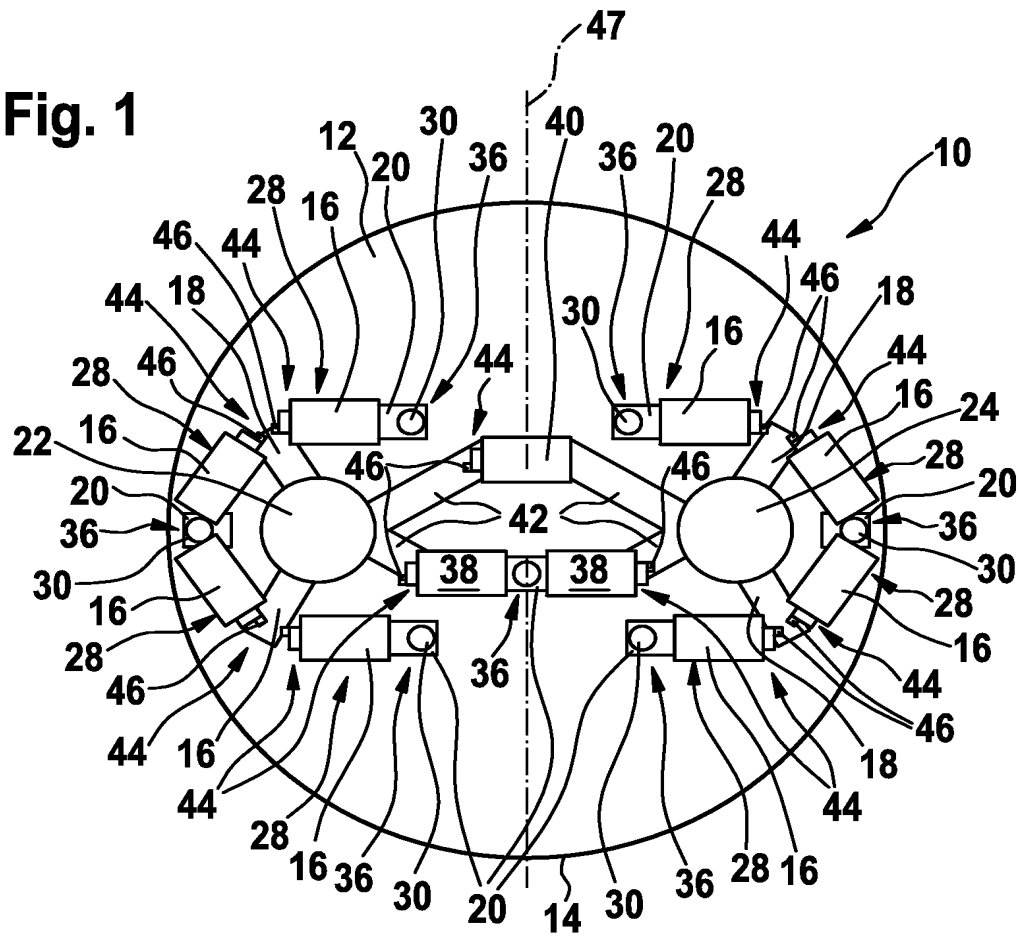
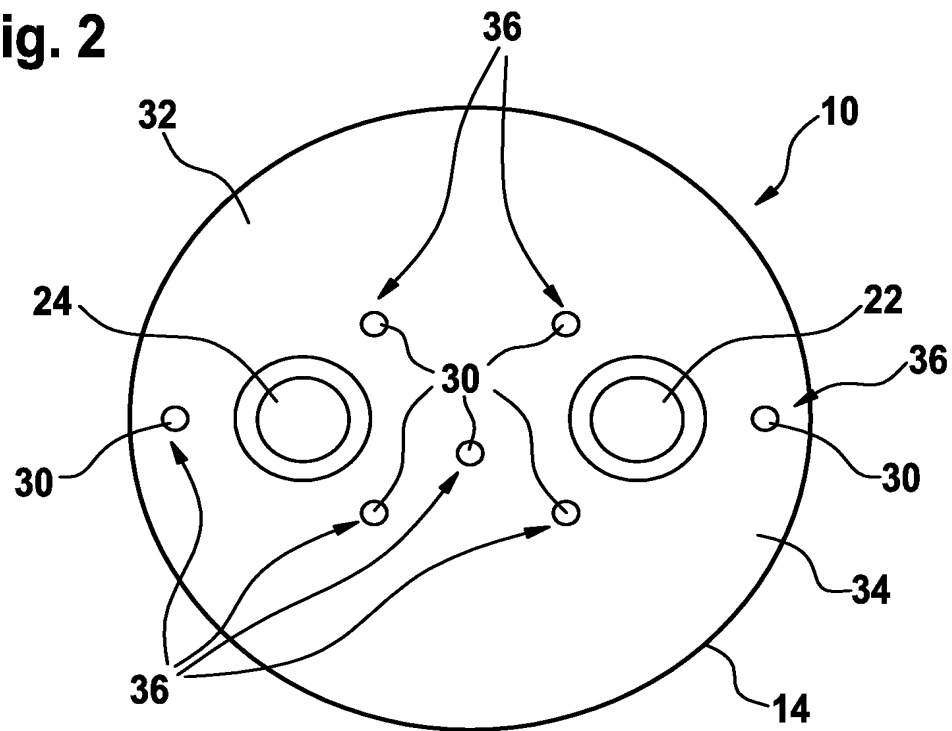
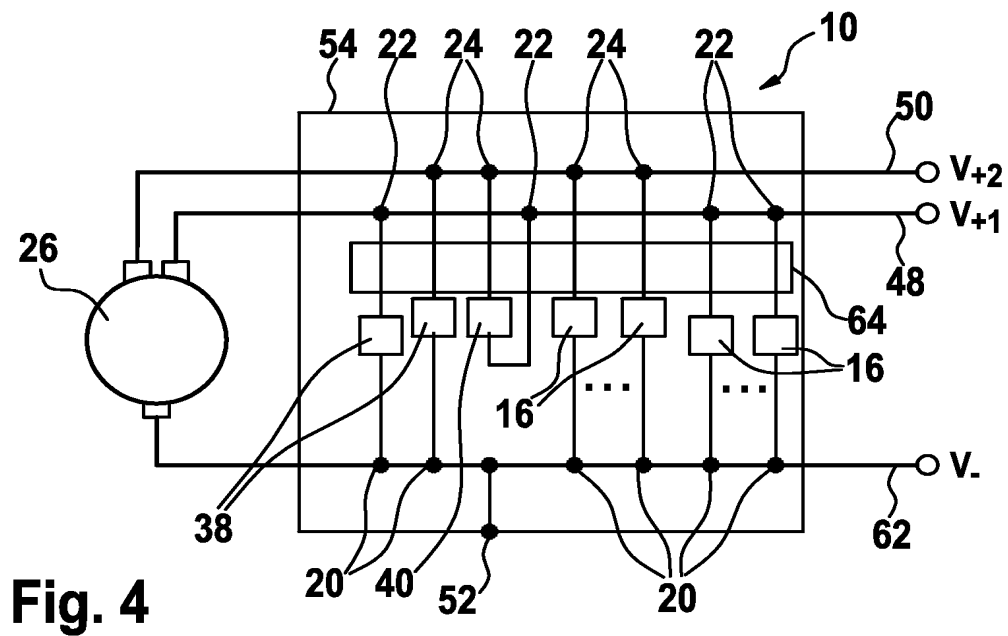
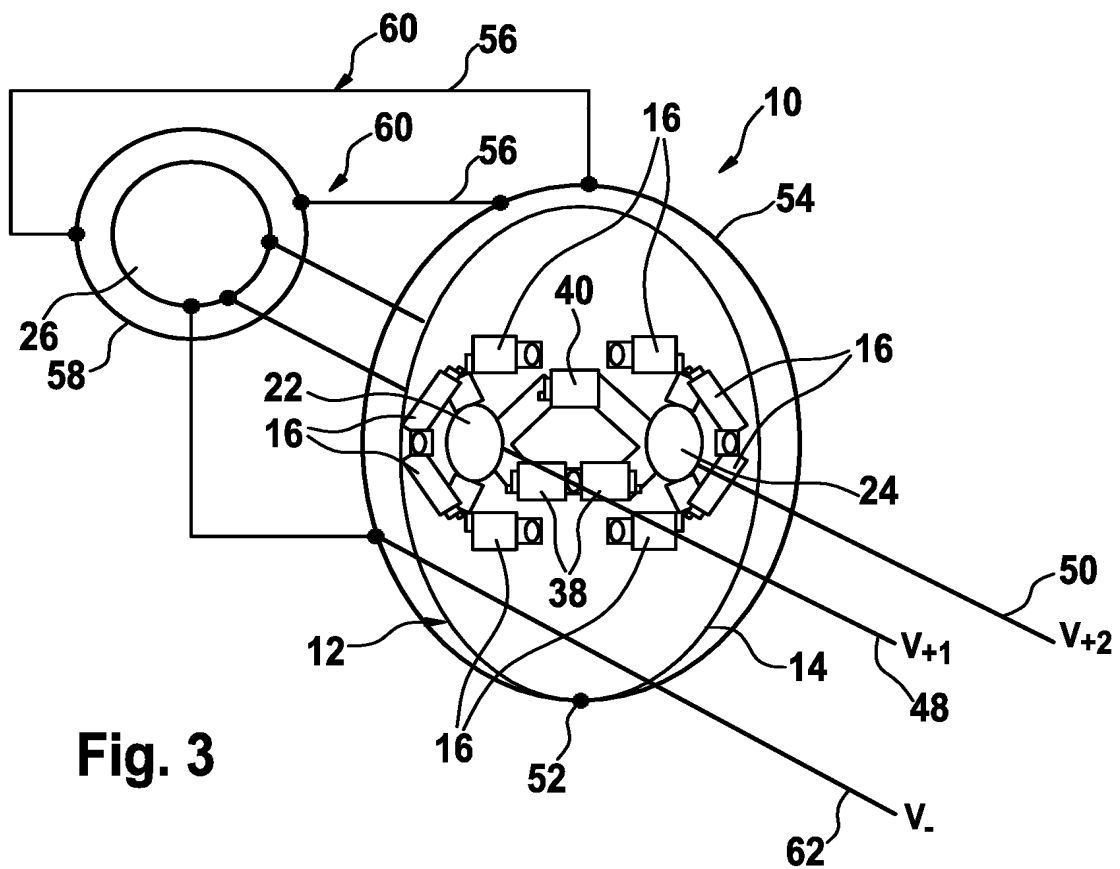


Fig. 2



3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/054615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K11/02 H05K1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/048029 A1 (DEDARAN FRANCOIS ET AL) 13 March 2003 (2003-03-13) paragraphs '0042!, '0049!, '0054!, '0057!, '0059!, '0060!, '0062!, '0063!, '0071!, '0072!; figures 1,4,5	1-3,5, 7-10,12
Y	US 2003/231451 A1 (ANTHONY ANTHONY A) 18 December 2003 (2003-12-18) paragraphs '0074!, '0075!, '0080!, '0101!, '0105! - '0107!; figures 2,6,7,12,13	1-3,5, 7-10,12
Y	FR 2 783 369 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 17 March 2000 (2000-03-17) page 3, lines 5,6; figures 1-4 page 4, lines 29,30 page 5, lines 1,2 page 6, lines 3-10 page 6, lines 16-24	7-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 January 2006

Date of mailing of the international search report

23/01/2006

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strasser, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/054615

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003048029	A1	13-03-2003	DE 60105160 D1	30-09-2004
			DE 60105160 T2	22-09-2005
			EP 1295378 A1	26-03-2003
			FR 2808135 A1	26-10-2001
			WO 0176042 A1	11-10-2001
			JP 2003530056 T	07-10-2003
<hr/>				
US 2003231451	A1	18-12-2003	NONE	
<hr/>				
FR 2783369	A	17-03-2000	NONE	
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054615

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
H02K11/02 H05K1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02K H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/048029 A1 (DEDARAN FRANCOIS ET AL) 13. März 2003 (2003-03-13) Absätze '0042!, '0049!, '0054!, '0057!, '0059!, '0060!, '0062!, '0063!, '0071!, '0072!; Abbildungen 1,4,5 -----	1-3,5, 7-10,12
Y	US 2003/231451 A1 (ANTHONY ANTHONY A) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) Absätze '0074!, '0075!, '0080!, '0101!, '0105! - '0107!; Abbildungen 2,6,7,12,13 -----	1-3,5, 7-10,12
Y	FR 2 783 369 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 17. März 2000 (2000-03-17) Seite 3, Zeilen 5,6; Abbildungen 1-4 Seite 4, Zeilen 29,30 Seite 5, Zeilen 1,2 Seite 6, Zeilen 3-10 Seite 6, Zeilen 16-24 -----	7-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Januar 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strasser, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/054615

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003048029	A1	13-03-2003	DE 60105160 D1 30-09-2004
			DE 60105160 T2 22-09-2005
			EP 1295378 A1 26-03-2003
			FR 2808135 A1 26-10-2001
			WO 0176042 A1 11-10-2001
			JP 2003530056 T 07-10-2003
US 2003231451	A1	18-12-2003	KEINE
FR 2783369	A	17-03-2000	KEINE